

Title	4.III-V族化合物半導体液晶Al <sub>x</sub> Ga <sub>1-x</sub> Asの光学的性質 (北海道大学理学部物理学教室,修士論文題目・アブストラクト(1985年度)その1)
Author(s)	市森, 峰樹
Citation	物性研究 (1986), 46(4): 575-576
Issue Date	1986-07-20
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2433/92152">http://hdl.handle.net/2433/92152</a>
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

# 4. III-V 族化合物半導体混晶 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ の光学的性質

市 森 峰 樹

## 1. 序 論

最近の薄膜技術の進展により、欠陥の制御が向上し、III-V 族化合物半導体混晶が作製されるようになった。この構造評価として、X線回折, Extended X-ray Absorption Fine Structure (EXAFS), フォトルミネッセンス, Deep Level Transient Spectroscopy (DLTS) 等の実験が行なわれているが、その欠陥構造はまだよくわかっていない。

$\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  のラマン散乱については、光学フォノンモードに関しては、合金効果の研究が行なわれているが、音響フォノンモードに関しては、その解釈についても確立していない。

本研究では、混晶における格子系の情報を得るため、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$  混晶のラマン活性振動数に及ぼす合金効果と、圧力効果の測定を行なった。

## 2. 結果と議論

いくつかの Al 濃度に対する、常圧下でのラマンスペクトルを図 1 に示す。280  $\text{cm}^{-1}$  付近には GaAs 対に対応した、又 380  $\text{cm}^{-1}$  付近には AlAs 対に対応した光学フォノンモードが観測される。また 80  $\text{cm}^{-1}$  付近と 200  $\text{cm}^{-1}$  付近に音響フォノンモードが存在する。

合金効果の測定を図 2, 3 に示す。光学フォノンモードの振舞については、Ga と Al との質量の差による mass disorder の効果として理解される。音響フォノンモードは、Al 濃度に対して図 2 の様な振舞を示す。

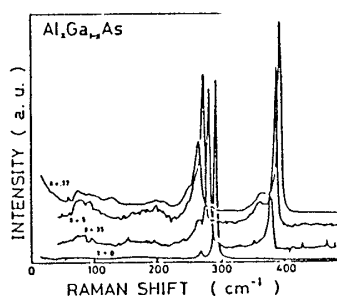


図 1 ラマンスペクトルの組成依存

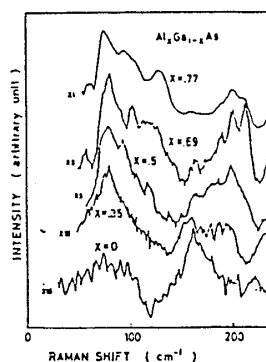


図 2 音響フォノンモードの組成変化

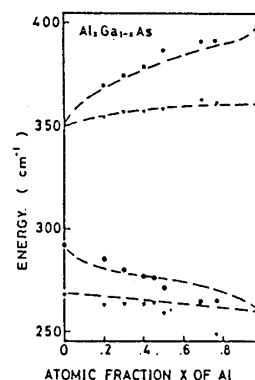


図 3 光学フォノンモードピークの組成変化

TO フォノンモードのピークは、混晶ではスペクトルの巾が広がる様子を示す。これは混晶効果により、 $\Gamma$  点以外の状態が混ざったためと考えられる。

圧力による、ラマンスペクトルの変化を示す(図4)。光学フォノンモードは、圧力を加えると、高振動数側へシフトする。音響フォノンモードは、圧力に対して図5の様に振舞う。

ラマンピークの圧力変化を図6に示す。これから  $80\text{ cm}^{-1}$ 、 $200\text{ cm}^{-1}$  の構造がそれぞれ不規則誘起による1次のTA, LA フォノンスペクトルと確定した。

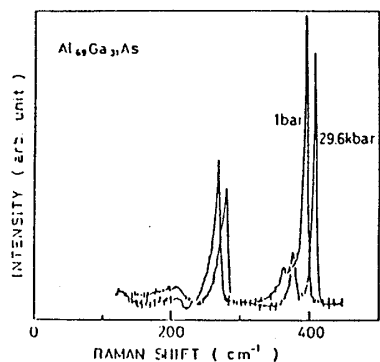


図4  $\text{Al}_{0.69}\text{Ga}_{0.31}\text{As}$  のラマン  
スペクトルの圧力変化

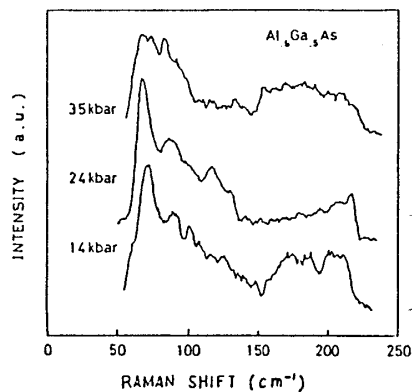


図5  $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{As}$  の音響フォノン  
モードの圧力変化

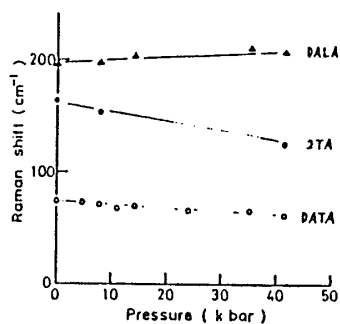


図6  $\text{Al}_{0.5}\text{Ga}_{0.5}\text{As}$  のラマン  
ピークの圧力変化